

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 6 7 6 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 2 6 7 6 9]

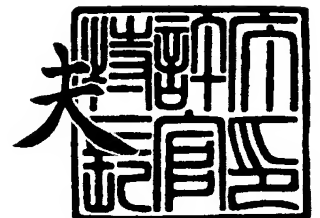
出 願 人 ザ・インクテック株式会社
Applicant(s): 大日本印刷株式会社



2 0 0 3 年 8 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 8 6 1 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 020531

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C08F 20/06
G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区青砥町 4 5 0 番地 ザ・インクテック株式会社内

【氏名】 新井 克訓

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区青砥町 4 5 0 番地 ザ・インクテック株式会社内

【氏名】 影山 達哉

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台 1 丁目 3 1 7 番地の 6
大日本印刷株式会社大利根工場内

【氏名】 俵屋 誠治

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台 1 丁目 3 1 7 番地の 6
大日本印刷株式会社大利根工場内

【氏名】 瀬賀 俊介

【特許出願人】

【識別番号】 000183923

【氏名又は名称】 ザ・インクテック株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104499
【弁理士】
【氏名又は名称】 岸本 達人
【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100101203
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 昭彦
【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131935
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0105701

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微小着色パターン欠陥修正用黒インキ、及び、カラーフィルター

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 微小着色パターン欠陥の修正用黒インキであって、少なくとも、赤色及び黄色及び青色着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の 25 重量%～70 重量%であり、且つ、インキの粘度が 40～300 mPa・sec であることを特徴とする、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 2】 前記インキが、硬化時の膜厚が 1.9 μ m 以下である時に測定波長 400 nm～760 nm の範囲において光学濃度が 1.0 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 3】 前記インキが下記式 (1) において、
$$\tau = K \gamma L \quad \dots \text{式 (1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)
 γ 値が 10 の時に τ 値が 0.3～1.3 で、 γ 値が 100 の時に τ 値が 4.0～10.0 であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 いずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 4】 前記インキが下記式 (1) において、
$$\tau = K \gamma L \quad \dots \text{式 (1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)
 γ 値が 10～100 の時に τ 値が 0.3～10 で、傾きが 0.075～0.15 で、且つ次数が 0.8～1.1 であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 いずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 5】 前記インキの静的表面張力が 25℃ の時に 20 mN/m～45 mN/m であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 6】 前記反応性官能基を有するモノマーが、反応性官能基を 1 分子内に 2 以上有することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の微小

着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 7】 更に、重合禁止剤を含有することを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 8】 前記ポリマーが、ジアリルフタレートプレポリマーであることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

【請求項 9】 前記請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキの硬化物によってブラックマトリックスパターンの欠陥が補填されて修正されたことを特徴とする、カラーフィルター。

【請求項 10】 前記請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキで修正された部分とその周囲との段差が $-3\ \mu\text{m} \sim +5\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 9 に記載のカラーフィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に形成された所定のパターンにおけるパターン欠陥を修正するための微小着色パターン欠陥修正用黒インキ、及び、そのインキを用いて修正されたカラーフィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば液晶表示素子用カラーフィルターなどのように、基板上に Bk（黒）、R（赤）、G（緑）、B（青）の微小着色パターンを形成する場合には、製造工程中、あるいは材料中に存在する微小な異物などに起因して、ある程度の確率でパターン欠陥が生じる。パターン欠陥は、主として、微小な異物等の付着等に起因する黒欠陥と、白っぽく色が抜ける白欠陥（色抜け欠陥、あるいはパターン欠け欠陥）に分類され、白欠陥は、黒欠陥部分の付着物が除去される際にも生じる。黒欠陥は、視覚的に黒っぽい点として認識されるだけでなく、突起がある欠陥のため、カラーフィルターを TFT 基板と貼り合わせ表示パネルを組んだ際に、その突起が TFT 基板にまで到達してしまい短絡を起こし、重大な製品不良の原

因になり得る。白欠陥は、液晶表示素子を組み立て、表示した場合に、たとえそれが数十ミクロンの小さい欠陥でもピンホールのように光り、目立つため、避けるべき欠陥である。最近では液晶表示素子の大画面化に伴うパターン面積の増大に伴い、黒欠陥や白欠陥も生じやすくなってきており、そのような問題解決に対する重要度はますます増してきている。

【0003】

欠陥部を生じて、歩留まりを向上させて生産性を損なわないために、特開平6-109919号公報に示されるような部分的に欠陥部を修正する技術が確立されるようになった。この欠陥部修正装置は、黒欠陥部をレーザーで焼いて揮散させたり、白欠陥の色抜け部にカラー紫外線硬化性樹脂を塗布して、紫外線で硬化させるものである。

【0004】

カラー紫外線硬化樹脂を塗布する手段としては、上記公報のようにディスペンサによってペーストを必要量垂らす方法、インクジェットによる方法、または特開平8-182949号公報に提示されているような、先端が平面を形成している針状物の先端にカラー紫外線硬化性樹脂を付着させ、それを欠陥部に押しつける手段等がある。この中で針状物により直接カラー紫外線硬化性樹脂を塗布する方法は、より微小な白欠陥に対応できるので好ましいとされている。

【0005】

しかしながら、微細着色パターンを形成するために用いられるインキをそのまま用いても、うまく修正することはできない。例えば、印刷法によりカラーフィルターの着色層を形成するためのインキについては、ブランケットに対する付着性を考慮して調製されるために、そのまま修正部の塗布に用いると粘度が高すぎて、色抜け部のみならず正常な色画素部分にまでインキが重なった場合に、重なり部分が新たな突起になりやすいという問題がある。また、例えば、パターン露光で形成する着色レジスト用組成物については、スピコート等によって均一に塗布することを目的とするために、そのまま修正部の塗布に用いると粘度が低すぎて、塗布後に塗布スポットが広がってしまい、正常な色画素部分への重なり部分の面積が大きくなり、新たに混色欠陥となることがあった。また、粘度が低

い場合には、特に針状媒体による塗布の場合、インキの針への” のり ” が悪いという問題がある。

【 0 0 0 6 】

一方、特開平 1 1 - 1 4 2 6 3 5 号公報には、針状媒体による色抜け部への塗布用カラーペーストが開示されている。しかしながら、このカラーペーストは溶剤含有量が高いため、保存時や使用時に、溶剤の揮発によりカラーペーストの粘度等の物性安定性が悪くなったり、カラーペーストの塗布後においても溶剤の揮発により体積減少率が大きくなるという問題がある。体積減少率が大きい場合には、色抜け部に補充した部分の膜厚を十分に厚くすることが困難であり、十分な膜厚とするために繰り返し塗布する必要があったり、また、膜厚を十分に厚くするために体積減少率を見込んで一回の付着量を多くすると、流動性が高いために周囲にはみ出て、新たな突起となるか又は混色欠陥を生じるという問題がある。また、このカラーペーストは溶剤含有量が高いため、固形分に占めるバインダー樹脂の含有量が少ない傾向があり、乾燥後の塗膜の基材に対する密着性が良くないという問題がある。このカラーペーストはバインダー樹脂として主にポリイミド前駆体を用いているが、固形分中のバインダー樹脂の含有量を多くすると粘度が高くなりすぎてしまい、塗布適性が悪くなるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

一方、カラーフィルターのブラックマトリックスを形成するための黒インキやパターン露光で形成するブラックマトリックス用着色レジスト用組成物等の黒顔料としては、従来カーボンブラックが広く用いられている。しかしながら、カーボンブラックには導電性があるため、修正黒インキの顔料として用いると修正部に新たな突起を生じた場合に、対向基板にまで突起が到達し導通が生じて表示不良を起こすという問題がある。

【 0 0 0 8 】

黒色顔料としてカーボンブラックを使用する代わりに補色の関係にある 2 色の顔料を組み合わせることで混合して黒色を実現する提案もされているが、現実の顔料には補色そのものを表せる 2 色の顔料が存在しないために、補色に近い 2 種類の顔料を混合しても、合成分光は可視光領域のある部分で透過率が高くなって青みや

赤みになり、光学濃度の高い黒色を実現することができなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる問題点に鑑み創案されたものであり、その目的とするところは、十分な黒さと遮光性を有し、修正部が表示不良を起こすことなく、白欠陥の色抜け部分に塗布しても新たに問題となるような突起を生じさせることなく、また、塗布後にスポットが広がることにより正常な色画素部分へ重なる面積が大きくなることなく、さらに、使用時、保存時のインキの粘度等の物性安定性が良好で、塗布後の体積減少率が低く、色抜け部の塗布部分の膜厚を十分に厚くすることが可能な、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ、及びこれを用いて製造したカラーフィルターを提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明において、上記目的を達成するための微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、少なくとも、赤色及び黄色及び青色着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300mPa・secであることを特徴とする。

【0011】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、着色剤としてカーボンブラックを使用せず、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する。従って、修正した部分が新たな突起を生じた場合でも、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。また、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合した場合には、従来の補色の関係の2色の着色剤を混合した場合と異なり、合成分光の透過率が可視光領域（400nm～760nm）の全域にわたって一様に低くなり、青みや赤み等の色がつくことがなく高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となる。

【0012】

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、ポリマーと反応

性官能基を有するモノマーの両方を含有するため、バインダー成分に求められる粘度調整や塗布後の成膜性や硬化性、被塗工面に対する密着性等の諸機能を、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの両方で分けることができ、その結果、例えば必ずしもポリマーに硬化性を必要としない等、ポリマーの選択の自由度が高まり、微小着色パターン形成修正用黒インキとしての設計の自由度が高まる。従って、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの種類と量を調節することによって、粘度等の塗布適性に関係する物性を適切な範囲に調整しながら、着色剤とバインダー成分の量比も適切な範囲に調整して、十分な着色濃度と、基材に対する十分な密着性が得られる。

【0013】

また、反応性官能基を有するモノマーを含有するために、ポリマーのみを含有する場合に比べて、修正部の耐溶剤性や耐熱性、被塗工面に対する密着性を向上させる効果がある。

【0014】

更に、反応性官能基を有するモノマーは、一部溶剤の代替となり得るため、インキ中の溶剤含有量を減らすことができる。このため、溶剤の揮発量が減少し、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、色抜け部に補充した部分の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

【0015】

また、インキの粘度が上記範囲にあるために、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起こらず、突起高さも許容範囲内となる。

【0016】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキが下記式(1)において、

$$\tau = K \gamma L \quad \cdots \text{式(1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)

γ 値が 10 の時に τ 値が 0.3 ~ 1.3 で、 γ 値が 100 の時に τ 値が 4.0 ~ 10.0 である場合、及び／又は、 γ 値が 10 ~ 100 の時に τ 値が 0.3 ~ 1.0 で、傾きが 0.075 ~ 0.15 で、且つ次数が 0.8 ~ 1.1 である場合には、針状媒体によってインキを色抜け部に塗布する際、針先にインキが付着しやすくなる点から、好ましい。

【0017】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキの静的表面張力が、25℃の時に 20 mN/m ~ 45 mN であることは、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがなく、にじんで広がって混色欠陥を起こさず、新たな突起を作ることがない点から、好ましい。

【0018】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキが、硬化時の膜厚が 1.9 μ m 以下である時に光学濃度が 1.0 以上である場合には、修正した部分が目立つことなく、充分な遮蔽効果が得られるので好ましい。

【0019】

前記反応性官能基を有するモノマーが、反応性官能基を 1 分子内に 2 以上有する場合には、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

【0020】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキに、更に重合禁止剤を含有することは、インキのゲル化を防止して保存時及びインキ製造時の安定性を向上させる点から、好ましい。

【0021】

前記ポリマーが、ジアリルフタレートプレポリマーであることは、熱硬化性及び電気的特性の点から、好ましい。

【0022】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキで修正されたカラーフィルターは、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下において本発明を詳しく説明する。なお、本明細書中において（メタ）アクリルはアクリル及びメタクリルを表し、（メタ）アクリレートはアクリレート及びメタクリレートを表す。

【0024】

また、本明細書中において光とは、光反応性官能基に光反応を引き起こさせることが可能な可視及び非可視領域の波長が全て含まれ、例えばマイクロ波、可視光、紫外線、電磁波、電子線等が全て含まれるが、主に紫外線、電子線等が用いられる。

【0025】

先ず、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキについて説明する。本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、少なくとも、赤色及び黄色及び青色着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300 mPa・secであることを特徴とするものである。

【0026】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、着色剤としてカーボンブラックを使用せず、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する。従って、修正した部分と周囲との段差が生じ、新たな突起を生じた場合でも、赤色及び黄色及び青色の各々について導電性が小さい着色剤を用いることにより、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。また、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合した場合には、従来の補色の関係の2色の着色剤を混合した場合と異なり、合成分光の透過率が可視光領域（400 nm～760 nm）の全域にわたって一様に低くなり、青みや赤み等の色がつくことがなく高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となる。

【0027】

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、バインダー成分としてポリマーと反応性官能基を有するモノマーの両方を含有するため、バインダー成分に求められる粘度調整や塗布後の成膜性や硬化性、被塗工面に対する密

着性等の諸機能を、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの両方で分けることができ、その結果、例えば必ずしもポリマーに硬化性を必要としない等、ポリマーの選択の自由度が高まり、微小着色パターン形成修正用黒インキとしての設計の自由度が高まる。従って、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの種類と量を調節することによって、粘度等の塗布適性に関係する物性を適切な範囲に調整しながら、着色剤とバインダー成分の量比も適切な範囲に調整して、十分な着色濃度と、基材に対する十分な密着性が得られる。

【0028】

また、反応性官能基を有するモノマーを含有するために、ポリマーのみを含有する場合に比べて、修正部の耐溶剤性や耐熱性、被塗工面に対する密着性を向上させる効果がある。

【0029】

更に、反応性官能基を有するモノマーは、一部溶剤の代替となり得るため、インキ中の溶剤含有量を減らすことができる。このため、溶剤の揮発量が減少し、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、色抜け部に補充した部分の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

【0030】

本発明の微小着色パターン形成修正用黒インキの着色剤としては、導電性が小さい赤色及び黄色及び青色着色剤の3色の着色剤を混合して用いることが好ましい。修正用黒インキにカーボンブラックを高濃度に分散させながら、必要な粘度等の物性を有するインキとなるように最適なレオロジー制御を行うことは困難であるが、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する場合には、赤色及び黄色及び青色着色剤の各々について分散性の良好な着色剤を選択して用いることにより、着色剤を修正用黒インキ中に高濃度に分散させることができると共に最適なレオロジーを実現でき、良好な塗布性及び所定以上の濃さを有

する黒色を実現することができる。

【0 0 3 1】

各色の着色剤について、種々の有機又は無機顔料を用いることができる。分光特性及び導電性の点から、有機顔料の具体例としては、カラーインデックス (C. I. ; The Society of Dyers and Colourists 社発行) においてピグメント (Pigment) に分類されている化合物、すなわち、下記のようなカラーインデックス (C. I.) 番号が付されているものを挙げるることができる。

【0 0 3 2】

修正部分に比較的大きな突起が形成され対抗基板と接触した場合でも、導通を避ける点から、赤色及び黄色及び青色着色剤の各々については導電性が低いことが好ましい。具体的には、各色の着色剤の導電性が、 $10^{10} \Omega \text{ cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{13} \Omega \text{ cm}$ 以上であることがさらに好ましい。

【0 0 3 3】

好適な赤色着色剤の例としては、具体的には例えば、C. I. ピグメントレッド 1、C. I. ピグメントレッド 2、C. I. ピグメントレッド 3、C. I. ピグメントレッド 9、C. I. ピグメントレッド 9 7、C. I. ピグメントレッド 1 2 2、C. I. ピグメントレッド 1 2 3、C. I. ピグメントレッド 1 4 4、C. I. ピグメントレッド 1 4 9、C. I. ピグメントレッド 1 6 6、C. I. ピグメントレッド 1 7 7、C. I. ピグメントレッド 1 8 0、C. I. ピグメントレッド 1 9 2、C. I. ピグメントレッド 2 1 5、C. I. ピグメントレッド 2 1 6、C. I. ピグメントレッド 2 2 4、C. I. ピグメントレッド 2 5 4 等のレッド系ピグメントが挙げられる。

【0 0 3 4】

好適な黄色着色剤の例としては、具体的には例えば、C. I. ピグメントイエロー 1、C. I. ピグメントイエロー 3、C. I. ピグメントイエロー 1 2、C. I. ピグメントイエロー 1 3、C. I. ピグメントイエロー 2 0、C. I. ピグメントイエロー 2 4、C. I. ピグメントイエロー 8 3、C. I. ピグメントイエロー 8 6、C. I. ピグメントイエロー 9 3、C. I. ピグメントイエロー 9 4、C. I. ピグメントイエロー 1 0 9、C. I. ピグメントイエロー 1 1 0、C. I. ピグメントイエロー 1 1 7、C. I. ピグメントイエロー 1 2 5、C. I. ピグメントイエロー 1 3 7、C. I. ピグメントイエロー 1 3 8

、C.I. ピグメントイエロー 139、C.I. ピグメントイエロー 147、C.I. ピグメントイエロー 148、C.I. ピグメントイエロー 150、C.I. ピグメントイエロー 153、C.I. ピグメントイエロー 154、C.I. ピグメントイエロー 166、C.I. ピグメントイエロー 173、C.I. ピグメントイエロー 180、C.I. ピグメントイエロー 185 等のイエロー系ピグメントが挙げられる。

【0035】

好適な青色着色剤の例としては、具体的には例えば、C.I. ピグメントブルー 15、C.I. ピグメントブルー 15：3、C.I. ピグメントブルー 15：4、C.I. ピグメントブルー 15：6、C.I. ピグメントブルー 21、C.I. ピグメントブルー 22、C.I. ピグメントブルー 60、C.I. ピグメントブルー 64 等のブルー系ピグメントを挙げることができる。

【0036】

また、前記無機顔料の具体例としては、赤色着色剤として、赤色酸化鉄（I I）、カドミウム赤等、黄色着色剤として、黄色鉛、亜鉛黄等、青色着色剤として、群青、紺青等を挙げることができる。

【0037】

本発明において赤色及び黄色及び青色着色剤の 3 色の着色剤の各々については、赤色及び黄色及び青色着色剤の 3 色の着色剤の合成成分光の透過率が可視光領域（400 nm～760 nm）で一様に低くなるように、3 色の着色剤の組み合わせを選択し、配合量を調整することが好ましい。3 色の着色剤を選択する基準としては、分光光度計やマクベス透過濃度計を用いて、可視光線の透過率や光の吸収率のオメガ変換値を測定し、これらの測定値を指標にすることができる。

【0038】

なかでも、赤色着色剤としては、C.I. ピグメントレッド 177、C.I. ピグメントレッド 254 を用いるのが好ましく、黄色着色剤としては、C.I. ピグメントイエロー 83、C.I. ピグメントイエロー 139 を用いるのが好ましく、青色着色剤としては、C.I. ピグメントブルー 15：3、C.I. ピグメントブルー 15：6 を用いるのが好ましく、その中でも赤色着色剤として C.I. ピグメントレッド 254、黄色着色剤として C.I. ピグメントイエロー 139、青色着色剤として、C.I. ピグ

メントブルー 15 : 6 の組み合わせ、でも赤色着色剤として C.I. ピグメントレッド 177、黄色着色剤として C.I. ピグメントイエロー 83、青色着色剤として、C.I. ピグメントブルー 15 : 3 の組み合わせを用いるのが好ましく、特に、C.I. ピグメントレッド 254、黄色着色剤として C.I. ピグメントイエロー 139、青色着色剤として、C.I. ピグメントブルー 15 : 6 を配合比で 4 : 2 : 4 で配合して用いることが好ましい。

【0039】

本発明において赤色及び黄色及び青色着色剤の 3 色の着色剤の各々について、単独のまたは 2 種以上の着色剤を混合して使用することができ、上記に限定されずに種々の着色剤を使用することができる。なお、着色剤は必要に応じて、ロジン処理、酸性処理、塩基性処理などの表面処理が施されているものを使用しても良い。

【0040】

3 色の着色剤の合計の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に 5 重量%～40 重量%が好ましく、5 重量%～25 重量%が更に好ましく、7 重量%～18 重量%が特に好ましい。

【0041】

本発明の微小着色パターン欠陥修正用黒インキにおいて、反応性官能基を有するモノマーは、後述するポリマーと共に成膜性や被塗工面に対する密着性を付与するためのバインダー成分を構成し、特に硬化反応性を付与する作用をする。また、このモノマーは、溶剤の一部と置き換えられる成分であり、溶剤の使用量を減らせる効果を付与すると共に、インキの粘度等の物性を調整するための成分でもある。

【0042】

反応性官能基を有するモノマーは、重合反応の構成単位となり得る化合物であり、例えば、2 以上のモノマーが重合したオリゴマーであっても反応性官能基を有し、常温で流動性があるものであれば、本発明において、モノマーとして用いることができる。

【0043】

このような反応性官能基を有するモノマーは、単独で又は2種以上混合して用いることができる。

【0044】

反応性官能基を有するモノマーとして、反応性官能基を1分子内に2以上有する多官能の反応性モノマーを用いる場合には、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

【0045】

反応性官能基の反応形式は硬化反応であれば特に限定されず、例えば、反応エネルギーの点では光反応又は熱反応のいずれに属するものであってもよいし、活性種の点ではラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、光二量化反応等のいずれに属するものであってもよい。具体的には、例えば、モノマーが反応性官能基としてエチレン性不飽和結合を有する場合には光ラジカル重合及び熱ラジカル重合が可能であり、モノマーが反応性官能基としてエポキシ基を有する場合には熱硬化及び光カチオン重合が可能である。

【0046】

光反応性のモノマーとしては、エチレン性不飽和結合を有するモノマーが好ましく用いられる。光ラジカル重合性基としてのエチレン性不飽和結合を有するモノマーは、光照射により直接、又は開始剤の作用を受けて間接的に重合反応を生じるものであり、微小着色パターン欠陥部に修正用黒インキを塗布した後、光照射により短時間にインキを定着させるのに好ましく用いられる。

【0047】

エチレン性不飽和結合を有するモノマーとして具体的には、次のような多官能アクリレート系のモノマー、すなわち、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール（メタ）アクリレート、ジアリルフタレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレンオキサイド付加物、エチレングリコール（メタ）アクリレート、ジエ

チレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘキサンジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、グリセリンジ（メタ）アクリレート、グリセリントリ（メタ）アクリレート、グリセリンテトラ（メタ）アクリレート、テトラトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、1，4-ブタンジオールジアクリレート、などを例示することができるが、中でも、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートが、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

【0048】

光カチオン重合反応性モノマーとしては、例えば、エポキシ基、オキシタニル基等の環状エーテル基、チオエーテル基、ビニルエーテル基等を有するモノマーが挙げられる。

【0049】

光アニオン重合性モノマーとしては、例えば、電子吸引性基をもつビニル基、環状ウレタン基、環状尿素類、環状シロキサン基等を有するモノマーが挙げられる。

【0050】

熱反応性の系としては、例えば、エポキシ基と活性水素、環状尿素基と水酸基等の開環付加反応系等を用いることができる。特に好ましくは、経時安定性の点からグリシジル基、脂環式エポキシ基、オキシタニル基を有するモノマー（オリゴマーも含む）と多価カルボン酸無水物又は多価カルボン酸の組み合わせを例示することができる。また、硬化性の点からは、グリシジル基、脂環式エポキシ基、オキシタニル基を有するモノマーと第2682256号、第2850897号、第2894317号、特開2001-350010号公報に開示されているようなブロックカルボン酸の組み合わせを使用するのが特に好ましい。

【0051】

また、グリシジル基、脂環式エポキシ基、オキセタニル基を有するモノマーとしては、常温で液状のノボラック系エポキシ、脂環式エポキシ、カルドエポキシ等を例示でき、例えば具体的には、商品名BPEFG（ナガセケムテックス製）、セロキサイド2021P、3000、2000、スチレンオキサイド、エポリードGT300、GT400（以上、ダイセル化学工業製）、エピコート901、801P、802、802XA、806、806L、807、815、819、825、827、828、815XA、828EL、828XA、152、604、630（以上、油化シェルエポキシ製）等を例示することができる。中でも、脂環式エポキシであるエポリードGT400が、粘度、反応性の点から、好ましい。

【0052】

エポキシ基を有するモノマーと組み合わせて用いる多価カルボン酸無水物の具体例としては、無水フタル酸、無水イタコン酸、無水コハク酸、無水シトラコン酸、無水ドデセニルコハク酸、無水トリカルバリル酸、無水マレイン酸、無水ヘキサヒドロフタル酸、無水ジメチルテトラヒドロフタル酸、無水ハイミック酸、無水ナジン酸などの脂肪族または脂環族ジカルボン酸無水物；1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸二無水物、シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物などの脂肪族多価カルボン酸二無水物；無水ピロメリット酸、無水トリメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの芳香族多価カルボン酸無水物；エチレングリコールビストリメリテイト、グリセリントリトリメリテイトなどのエステル基含有酸無水物を挙げることができ、特に好ましくは、芳香族多価カルボン酸無水物を挙げることができる。また、市販のカルボン酸無水物からなるエポキシ樹脂硬化剤も好適に用いることができる。

【0053】

また、エポキシ基を有するモノマーと組み合わせて用いる多価カルボン酸の具体例としては、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ブタンテトラカルボン酸、マレイン酸、イタコン酸などの脂肪族多価カルボン酸；ヘキサヒドロフタル酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボ

ン酸、シクロペンタンテトラカルボン酸などの脂肪族多価カルボン酸、およびフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ピロメリット酸、トリメリット酸、1, 4, 5, 8-ナフタレンテトラカルボン酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの芳香族多価カルボン酸を挙げることができる。

【0054】

これら多価カルボン酸無水物および多価カルボン酸は、1種単独でも2種以上の混合でも用いることができる。硬化剤の配合量は、エポキシ基を有するモノマー100重量部当たり、通常は50～200重量部の範囲とする。

【0055】

また、光反応及び熱反応性モノマーとしては、エチレン性不飽和結合とエポキシ基を有するモノマーが挙げられ、具体的には、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、 α -エチルアクリル酸グリシジル、 α -n-プロピルアクリル酸グリシジル、 α -n-ブチルアクリル酸グリシジル、アクリル酸-3, 4-エポキシブチル、メタクリル酸-3, 4-エポキシブチル、メタクリル酸-4, 5-エポキシペンチル、アクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、メタクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、 α -エチルアクリル酸-6, 7-エポキシヘプチルなどの(メタ)アクリレート類；o-ビニルフェニルグリシジリエーテル、m-ビニルフェニルグリシジリエーテル、p-ビニルフェニルグリシジリエーテル、o-ビニルベンジルグリシジリエーテル、m-ビニルベンジルグリシジリエーテル、p-ビニルベンジルグリシジリエーテルなどのビニルグリシジリエーテル類；2, 3-ジグリシジルオキシスチレン、3, 4-ジグリシジルオキシスチレン、2, 4-ジグリシジルオキシスチレン、3, 5-ジグリシジルオキシスチレン、2, 6-ジグリシジルオキシスチレン、5-ビニルピロガロールトリグリシジリエーテル、4-ビニルピロガロールトリグリシジリエーテル、ビニルフロログリシノールトリグリシジリエーテル、2, 3-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジリエーテル、3, 4-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジリエーテル、2, 4-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジリエーテル、3, 5-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジリエーテル、2, 6-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジリエーテル、2, 3, 4-トリヒドロキシメチルスチレントリ

グリシジルエーテル、及び、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルスチレントリグリシジルエーテル、脂環式エポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

【0056】

反応性官能基を有するモノマーの配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に15重量%～65重量%が好ましく、20重量%～55重量%が更に好ましく、25重量%～45重量%が特に好ましい。

【0057】

本発明の微小着色パターン欠陥修正用黒インキにおいて、ポリマーは、成膜性や被塗工面に対する密着性を付与するためのバインダー成分として、また、インキの状態のときにモノマーと比べて高粘度であることから、インキの粘度等物性を調整するための成分として配合される。

【0058】

本発明においては、特にバインダー成分としての機能を、上記反応性官能基を有するモノマーと分け合うため、使用できるポリマーの選択肢が広がり、設計の自由度が増す。

【0059】

使用できるポリマーとしては、特に限定されるものではなく、使用する溶剤に溶解するものであるか、使用する反応性官能基を有するモノマーに相溶するものであれば良い。本発明においては、反応性官能基を有するモノマーに一部溶剤の代替機能を持たせるため、使用する反応性官能基を有するモノマーに相溶するものがより好ましい。

【0060】

使用するポリマーは、インキの状態のときにモノマーと比べて高粘度であり、粘度を高く調整するのに用いられるため、重量平均分子量は30,000以上（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定したポリスチレン換算重量平均分子量）が好ましく、50,000以上がより好ましい。このような場合には、少量で十分な粘度上昇効果を得られる場合が多い。

【0061】

このようなポリマーは、単独で又は2種以上混合して用いることができる。

【0062】

また、特に修正しようとする着色パターンに用いられているポリマーと同じ種類のポリマーである方が修正用カラーペーストの修正部位へのなじみ、密着性などの面で好ましい。例えば、カラーフィルターに着色パターンに一般的に用いられているポリマーはアクリル樹脂等であり、カラーフィルターの着色パターンを修正しようとする場合は、これらを好ましく用いることができる。

【0063】

ポリマーは反応性のものでも非反応性のものでも使用できるが、反応性ポリマーを用いる場合には、塗膜を反応硬化させて膜強度を上げることができるので、好ましい。反応性官能基の反応形式は、上記反応性官能基を有するモノマーと同様であり、特に限定されない。

【0064】

ここで、非反応性ポリマーとしては、例えば、次のモノマーからなる重合体、又は2種以上のモノマーを用いた共重合体：（メタ）アクリル酸、メチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、スチレン、ポリスチレンマクロモノマー、及びポリメチルメタクリレートマクロモノマー、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、 α -ヒドロキシメチル（メタ）アクリレート、 α -ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、トリシクロデニカル（メタ）アクリレート；等を用いることができる。

【0065】

また、反応性ポリマーとしては、反応性官能基を有するポリマーであればよく、例えば、エチレン性不飽和結合を有するポリマー、エポキシ基を有するポリマー、オキサゾリン基を有するポリマー、環状尿素基を有するポリマー、環状エステル基を有するポリマー、ポリイミド前駆体（ポリアミック酸）、メラミン樹脂等を用いることができるが、安定性と反応性の点から、エチレン性不飽和結合を有するポリマー、エポキシ基を有するポリマーが好ましく用いられる。

【0066】

エチレン性不飽和結合を有するポリマーとしては、上記エチレン性不飽和結合を含有する多官能アクリレート系のモノマーの1種又は2種以上用いた重合体及

び共重合体を用いることができる。その中でも特に、ジアリルフタレートプレポリマー、特開 2000-239497 で示されるポリマーは、熱硬化性の点から、好ましく用いられる。

【0067】

ポリマーの配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に 1 重量%～25 重量%が好ましく、2 重量%～20 重量%が更に好ましく、2 重量%～12 重量%が特に好ましい。

【0068】

本発明の微小着色パターン形成修正用黒インキに使用できる溶剤としては、特に限定されないが、着色剤の分散性や反応性官能基を有するモノマーやポリマーに対する溶解性又は分散性の良好な溶剤を用いることが好ましく、2 種以上の溶剤を用いた混合溶剤であっても良い。

【0069】

溶剤としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、N-プロピルアルコール、i-プロピルアルコールなどのアルコール系溶剤；メトキシアルコール、エトキシアルコールなどのセロソルブ系溶剤；メトキシエトキシエタノール、エトキシエトキシエタノールなどのカルビトール系溶剤；酢酸エチル、酢酸ブチル、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチルなどのエステル系溶剤；アセトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶剤；メトキシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのセロソルブアセテート系溶剤；メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテートなどのカルビトールアセテート系溶剤；ジエチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフランなどのエーテル系溶剤；N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドンなどの非プロトン性アミド溶剤；γ-ブチロラクトンなどのラクトン系溶剤；ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレンなどの不飽和炭化水素系溶剤；N-ヘプタン、N-ヘキサン、N-オクタンなどの飽和炭化水素系溶剤などの非水系有機溶剤を例示することができる。これらの溶剤の中では、メト

キシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのセロソルブアセテート系溶剤；メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテートなどのカルビトールアセテート系溶剤；エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル系溶剤；メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチルなどのエステル系溶剤が特に好適に用いられる。特に好ましくは、PGMEA（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、 $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OCOCH}_3$ ）（商品名：メトキシプロピルアセテート（ダイセル化学工業製））、MBA（酢酸-3-メトキシブチル、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$ ）、DMDG（ジエチレングリコールジメチルエーテル、 $\text{H}_3\text{COC}_2\text{H}_4\text{OCH}_3$ ）又はこれらを混合したものを使用することができる。

【0070】

溶剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に25重量%～70重量%であり、25～55重量%が更に好ましく、30～45重量%が特に好ましい。

【0071】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキには、反応性官能基を有するモノマーを必須成分として含有するので、インキのゲル化を防止して保存時の安定性を向上させるために、重合禁止剤を配合することが好ましい。

【0072】

重合禁止剤としては、特に限定されず、ジフェニルピクリルヒドラジド、トリ-p-ニトロフェニルメチル、p-ベンゾキノン、p-tert-ブチルカテコール、ピクリン酸、塩化銅、メチルヒドロキノン、メトキノン、tert-ブチルヒドロキノン等の反応の重合禁止剤を用いることができるが、中でも保存安定性の点からヒドロキノン系重合禁止剤が好ましく、メチルヒドロキノンを用いるのが特に好ましい。

【0073】

重合禁止剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に0.01重

量%～1重量%が好ましく、0.01重量%～0.5重量%が更に好ましく、0.01重量%～0.05重量%が特に好ましい。

【0074】

顔料分散剤は、インキ中の着色剤の分散性を向上させる目的で、配合することが好ましい。

【0075】

顔料分散剤として具体例には、ノナノアミド、デカンアミド、ドデカンアミド、N-ドデシルヘキサデカンアミド、N-オクタデシルプロピオアミド、N,N-ジメチルドデカンアミド及びN,N-ジヘキシルアセトアミド等のアミド化合物、ジエチルアミン、ジヘプチルアミン、ジブチルヘキサデシルアミン、N,N,N',N'-テトラメチルメタンアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン及びトリオクチルアミン等のアミン化合物、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N,N,N',N'-(テトラヒドロキシエチル)-1,2-ジアミノエタン、N,N,N',N'-トリ(ヒドロキシエチル)-1,2-ジアミノエタン、N,N,N',N'-テトラ(ヒドロキシエチルポリオキシエチレン)-1,2-ジアミノエタン、1,4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン及び1-(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン等のヒドロキシ基を有するアミン等、ニペコタミド、イソニペコタミド、ニコチン酸アミド等、その他に、ポリウレタン、ポリアクリレート等のポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸(部分)アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステル、これらの変性物、ポリ(低級アルキレンイミン)と遊離のカルボキシル基を有するポリエステルとの反応により形成されたアミド及びその塩等のポリエステル系高分子量顔料分散剤を挙げることができるが、着色剤濃度が高い時でも分散性が良好な点から、ポリエステル系高分子量顔料分散剤を用いることが好ましく、特にソルスパース24000GR(アビシア製)を用いることが好ましい。

【0076】

顔料分散剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に1重量%～

25重量%が好ましく、1重量%～15重量%が更に好ましく、1重量%～10重量%が特に好ましい。

【0077】

重合開始剤は、反応性官能基を有するモノマーや、反応性ポリマーの反応性を向上させる目的で、配合することが好ましい。

【0078】

例えば、エチレン性不飽和結合のようなラジカル重合性基を有するモノマー及び／又はポリマーを用いる場合には、通常、ラジカル重合開始剤を添加する。ラジカル重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化物、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、チウラム化合物類、フルオロアミン化合物などが用いられる。より具体的には、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケトン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、ベンゾフェノン等を例示できる。これらのうちでも、アセトフェノン類、チオキサントン類化合物の開始剤が好ましく用いられ、具体的には、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、ジエチルチオキサントンが、感度、酸素低阻害性の点から、本発明において好ましく用いられる。これらは、いずれか一方を単独で、又は、両方を組み合わせて用いることができる。

【0079】

光カチオン重合開始剤としては、スルホン酸エステル、イミドスルホネート、ジアルキル-4-ヒドロキシスルホニウム塩、アリールスルホン酸-p-ニトロベンジルエステル、シラノール-アルミニウム錯体、(η^6 -ベンゼン)(η^5 -シクロペンタジエニル)鉄(II)等が例示され、さらに具体的には、ベンゾイント

シレート、2, 5-ジニトロベンジルトシレート、N-トシフタル酸イミド等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0080】

光ラジカル重合開始剤としても、光カチオン重合開始剤としても用いられるものとしては、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ホスホニウム塩、トリアジン化合物、鉄アレーン錯体等が例示され、更に具体的には、ジフェニルヨードニウム、ジトリルヨードニウム、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウム、ビス(p-クロロフェニル)ヨードニウム等のヨードニウムのクロリド、ブロミド、ホウフッ化塩、ヘキサフルオロホスフェート塩、ヘキサフルオロアンチモネート塩等のヨードニウム塩、トリフェニルスルホニウム、4-tert-ブチルトリフェニルスルホニウム、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウム等のスルホニウムのクロリド、ブロミド、ホウフッ化塩、ヘキサフルオロホスフェート塩、ヘキサフルオロアンチモネート塩等のスルホニウム塩、2, 4, 6-トリス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン、2-メチル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-1, 3, 5-トリアジン等の2, 4, 6-置換-1, 3, 5トリアジン化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0081】

光アニオン重合開始剤としては、例えば紫外線照射によりアミンを発生する化合物、より具体的には、1, 10-ジアミノデカンや4, 4'-トリメチレンジピペリジン、カルバメート類及びその誘導体、コバルト-アミン錯体類、アミノオキシイミノ類、アンモニウムボレート類等を例示することができ、市販品としては、みどり化学(株)NBC-101がある。

【0082】

重合開始剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に2重量%～20重量%が好ましく、2重量%～15重量%が更に好ましく、5重量%～9重量%が特に好ましい。

【0083】

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキには、他にも、界面活性剤、架橋剤等を配合しても良い。

【0084】

各種界面活性剤を組み合わせると、塗布時に塗布上面が尖ることを防止したり、着色剤の分散安定性を向上させることが可能である。しかしながら、本発明においては後述する静的表面張力を後述の範囲にするために、配合しないほうが好ましい場合もある。界面活性剤としては特に制限はないが、具体的には、アルキルナフタレンスルホン酸塩、燐酸エステル塩に代表されるアニオン系界面活性剤、アミン塩に代表されるカチオン系界面活性剤、アミノカルボン酸、ペタイン型に代表される両性界面活性剤を例示することができる。

【0085】

界面活性剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に0.01重量%～2重量%が好ましく、0.01重量%～0.5重量%が更に好ましく、0.01重量%～0.1重量%が特に好ましい。

【0086】

架橋剤を使用すると、修正部の耐溶剤性、耐熱性が向上したり、特にシラン系の架橋剤の場合には修正部の密着性を向上させることができる。

【0087】

架橋剤としては、使用するモノマーやポリマーの硬化に効果があるものなら特に制限はないが、例えばアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物などを好ましく用いることができる。また、アミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシラン、あるいはこれらの加水分解物ないし縮合物と、多価カルボン酸あるいは多価カルボン酸二無水物の反応体などの他、金属キレート等も好ましく用いることができる。

架橋剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に0.1重量%～5重量%が好ましく、0.1重量%～3重量%が更に好ましく、0.1重量%～1.5重量%が特に好ましい。

【0088】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキの製造には、3色の着色剤と反応性官能基を有するモノマーとポリマーと溶剤とその他の成分とを全体で混合して分散する方法、あるいは、各成分を予め別々に混合してから全体を合わせて混合する方法、例えば、溶剤と着色剤を混合してあらかじめ分散した着色剤の分散液に、ポリマー及び反応性官能基を有するモノマー溶液を混合する方法、等を用いることができる。この際、着色剤の分散液は、溶剤と3色の着色剤の全体を混合して分散して得ても良いし、3色の着色剤の各々の分散液を調製して混合して得ても良い。これら製造方法の選択については、主に、着色剤の種類により、適宜適当なものを選ぶのが好ましいが、本発明においては、溶剤配合量が比較的少ないため、製造時の溶剤の機能の一部を反応性官能基を有するモノマーに代替して製造することが好ましい。その場合例えば、ポリマーと反応性官能基を有するモノマーをあらかじめ混合して相溶させてワニス調製し、溶剤と着色剤を混合してあらかじめ分散した着色剤の分散液を別途調製し、ワニスと着色剤の分散液を混合した後、溶剤等でさらに粘度調整を行うことにより、インキを製造することができる。上記その他の任意成分は、その機能を発現するように、適宜配合するようにする。

【0089】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキの製造においては、インキ中又は着色剤の分散液中における着色剤の分散方法は、特に限定されず、ニーダー、ロールミル、アトライタ、スーパーミル、ディゾルバ、ホモミキサー、サンドミル等の公知の分散機等、種々の方法を取り得る。

【0090】

このようにして得られた微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、固形分濃度が、30重量%～75重量%であることが好ましく、45重量%～75重量%であることがより好ましく、50重量%～70重量%であることが更に好ましい。

【0091】

固形分中の着色剤濃度は、5重量%～40重量%であることが好ましく、10重量%～35重量%であることがより好ましく、15重量%～35重量%であることが更に好ましい。

【0092】

固形分中のバインダー成分の濃度は、30重量%～85重量%であることが好ましく、35重量%～80重量%であることがより好ましく、40重量%～75重量%であることが更に好ましい。

【0093】

なお、ここで固形分濃度とは、溶剤以外のインキ含有物、すなわち着色剤、反応性官能基を有するモノマー、ポリマー、その他の任意成分の正味の重量のインキ総重量に対する重量%のことである。また、固形分中の着色剤濃度は、インキ中に含まれる固形分の重量に対する着色剤の重量%で表す。さらに、固形分中のバインダー成分の濃度は、インキ中に含まれる固形分の重量に対するバインダー成分（すなわち本発明においては、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの合計量）の重量%で表す。

【0094】

本発明において製造されるインキは、反応性官能基を有するモノマーを配合して溶剤機能を一部代替することにより溶剤配合量を少なくすることができるため、固形分濃度が高い傾向にある。従って、溶剤の揮発量が少ないことから、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、色抜け部に補充した部分の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

【0095】

また、本発明におけるインキの固形分中のバインダー成分濃度は、溶剤機能を一部代替し得る反応性官能基を有するモノマーが、硬化後にはバインダー成分となるため、高い傾向にある。従って、乾燥後の塗膜の基材に対する密着性が良く、修正部の耐溶剤性や耐熱性も高い。

【0096】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキの粘度は、40～300 m

$\text{Pa} \cdot \text{s}$ であり、 $50 \sim 150 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることがより好ましく、 $55 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 90 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

【0097】

インキ粘度が低すぎると塗布後にスポットがにじんで広がって混色欠陥を起こしやすくなり、逆にインキ粘度が高すぎると、塗布スポットの膜厚は大きくなり色は濃くなるものの、塗布スポット上面がなだらかでなくなり、突起高さが大きくなる。

【0098】

インキの粘度が上記範囲にあれば、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起こらず、突起高さも許容範囲内となる。

【0099】

インキの粘度の調整は、溶剤添加量の調整で行うのが好ましい。

【0100】

本発明でいうインキの粘度は、 25°C において、B型粘度計（例えばTOKIMEC製、商品名：VISCOMETER TV-20）を用いて、BLアダプター、M1ローター、又はM2ローターを使用して1分間測定して、その値を求める。

【0101】

また、せん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値の関係は、下記式（1）で表すことができる。

$$\tau = K \gamma^L \quad \dots \text{式 (1)}$$

（但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$ ）

本発明の修正用黒インキのせん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値は、レオメーター（粘弾性測定器）（例えば、レオメトリック・サイエンティフィック・エフ・イー製、ARES100）により、粘弾性を求め、せん断速度 γ 値と、せん断応力 τ 値との関係を演算することができる。この関係を両対数プロットし、このプロットの近似式を算出し、式（1）の傾きを得ることができる。

【0102】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、 γ 値が10の時に τ 値

が 0.3～1.3 で、 γ 値が 100 の時に τ 値が 4.0～10.0 であることが、インキ塗布性の点から好ましい。

【0103】

さらに、 γ 値が 10～100 の時に τ 値が 0.3～10.0 で、傾きが 0.075～0.15 で、且つ次数が 0.8～1.1 であることが、インキ塗布性の点から好ましい。

【0104】

上記範囲内にある場合には、針状媒体によってインキを色抜け部に塗布する際、針先にインキが付着しやすくなるというメリットがある。

【0105】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキの静的表面張力は、25℃の時に 20 mN/m～45 mN/m であることが好ましく、25 mN/m～35 mN/m であることがさらに好ましく、25 mN/m～32 mN/m であることが特に好ましい。

【0106】

ここで、静的表面張力は、表面張力計（例えば協和化学製、商品名：DIGI-O-MATIC ESB-IV）を用いて、インキ 30 mL を小型シャーレ（直径 5 cm）にとり、白金板が接触して 1 分後の静的表面張力を求める。

【0107】

静的表面張力が上記範囲にある場合には、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがなく、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、新たな突起を作ることがないというメリットがある。

【0108】

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、硬化時の膜厚が 1.9 μ m 以下である時に光学濃度が 1.0 以上、さらに 1.2 以上、特に 1.4 以上であることが、修正した部分が目立つことなく、十分な遮蔽効果が得られるので好ましい。

【0109】

次に、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキを用いた修正方法に

ついて説明する。

【0110】

以下では、本発明の修正用黒インキの代表的な用途である液晶ディスプレイ用カラーフィルターのブラックマトリックス部の修正を例にとって説明するが、他の黒色の微小着色パターン欠陥であっても、必要に応じて変更した上で同様に修正を行うことができる。

【0111】

カラーフィルター製造プロセスの概略としては、一般的には、まず透明基板上にブラックマトリックスを形成し、続いてR、G、B等の画素パターンを1色ずつ形成していく。画素パターンとしては、例えば、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型、4画素配置型、「く」の字型に配置されるようなアイランド型等がある。さらに、必要があれば画素パターン上に保護膜を形成させて、さらにその上部に透明導電膜を積層してカラーフィルターとする。

【0112】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキでのパターン修正は、カラーフィルター製造工程のどの時点で行ってもよい。すなわち、ブラックマトリックス形成後に、ブラックマトリックスの修正を行い、続いてRGBの形成を行っても良いし、また、ブラックマトリックス、RGBストライプ全ての形成が終わった後にブラックマトリックスの修正を行ってもよい。ただし、保護膜あるいは透明導電膜形成後に修正を行うと、修正箇所上の保護膜、透明導電膜層が欠損するので、保護膜、あるいは透明導電膜層形成前に修正するのが一般的である。

【0113】

本発明に係る修正用黒インキで修正されるパターン欠陥の種類としては、特に制限はない。例えば異物欠陥やあるいは顔料凝集による濃色欠陥などの黒欠陥は、レーザー等で欠陥部分近傍を揮散させ、それだけでは色抜けした白欠陥となるので、さらに本発明の修正用黒インキを塗布し修正する。また、色抜け欠陥などの白欠陥は、そのまま本発明の修正用黒インキを塗布して修正する。

【0114】

本発明に係る修正用黒インキを用いて修正した場合には、正常画素の部分との

段差も十分小さいので、液晶表示パネルを組んだ際でも新たな突起による製品不良等は起こらず、また、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがないので、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、修正部の面積が大きくなって修正部が目立つこともない。

【0115】

また、本発明に係る修正用黒インキには、カーボンブラックが含まれていないため、修正した部分が新たな突起を生じた場合でも、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。

【0116】

本発明に係る修正用黒インキを塗布する方法としては、特に限定はないが、特開平8-182949号公報に開示されているように、針状の塗布媒体にインキを付着させ、続いて微小着色パターン欠陥部に塗布する方法が、微小な修正スポットに対応できるため好ましい。インキを付着させる側の針状部材の先端が平面状に加工されていると、針状部材の接触による微小着色パターン欠陥部の損傷を防ぐことができるため、さらに好ましい。修正すべき欠陥の大きさに合わせて針状塗布媒体先端の径を変化させると、様々な大きさの欠陥に対応できるため、さらに好ましい。

【0117】

本発明に係る修正用黒インキを塗布した後、乾燥する必要は特にないが、乾燥する場合の方法としては、特に限定はなく、例えば、風乾、加熱乾燥、真空乾燥などにより乾燥する。加熱乾燥の場合、オーブン、ホットプレートなどを使用し、50～300℃の範囲で1分～3時間行うのが好ましい。また、修正の場合、局所的かつ短時間での乾燥が要求されることが多いので、例えば赤外線スポットヒーターなどを用いて、修正箇所だけを加熱して乾燥する方法も好ましく使用できる。

【0118】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキを微小着色パターン欠陥部に塗布した後に、光照射する工程を備えることは、前記本発明に係る修正用黒インキ中に光反応性官能基を有するモノマー又はポリマーを有する場合に、修正部の表面を

瞬時に一次硬化させたり、又は修正部の全体を短時間に硬化させることができるため、好ましい。修正部の表面を瞬時に一次硬化させる場合には、インキの流動性を瞬時にとめることができ、修正部のインキ形状の安定化が図れるというメリットがあり、好ましい。また、加熱工程により短時間で硬化させようとする場合には、着色剤の昇華や欠陥部の熱破壊が生じる場合があるが、光照射する場合には、このようなデメリットは起こり難い。

【0119】

前記本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に熱反応性官能基を有するモノマー又はポリマーを有する場合には、修正用黒インキを欠陥部に塗布した後に、加熱工程を備えるようにする。特に好ましくは、光照射後、加熱工程を備えるようにする。

【0120】

以上の方法により、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキの硬化物によって微小着色パターン欠陥部を補填して修正を行い、必要があれば、平滑のためのオーバーコート層、保護膜、透明導電膜を形成し、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターを製造することができる。

【0121】

前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキで修正された本発明に係るカラーフィルターは、パソコン、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション、ナビゲーションシステム、液晶テレビ、ビデオなどの表示パネルの構成部品に用いられ、また、鮮明な画質の液晶プロジェクションなどの構成部品にも好適に用いられる。

【0122】

本発明に係るカラーフィルターは、前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキで修正された部分の膜厚は、平滑性の点では周囲との厚みの差がないことが好ましいが、着色濃度とのバランスを考慮し、修正された部分とその周囲との段差は、平滑性の点では周囲との厚みの差がないことが好ましいが、着色濃度とのバランスを考慮し、微小着色パターン欠陥修正用黒インキで修正された部分とその周囲との段差が $-3\mu\text{m}\sim+5\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $-2\mu\text{m}\sim+3\mu\text{m}$ で

あることがさらに好ましく、 $-1\mu\text{m}\sim+2\mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

【0123】

上記範囲にある場合には、色抜け部に補充した部分の膜厚が十分に厚く、補充した部分の着色が充分であり、又、新たな突起となって製品不良を起こすこともないため、好ましい。

【0124】

また、本発明に係るカラーフィルターは、前記微小着色パターン欠陥修正用黒インキの硬化物で修正された部分の膜厚が $1.9\mu\text{m}$ 以下である時に光学濃度が 1.0 以上、さらに 1.2 以上、特に 1.4 以上とすることができ、充分な遮蔽効果が得られる。

【0125】

【実施例】

(製造例1～3：顔料分散液の調製)

表1に示す配合量により、着色剤、顔料分散剤、溶媒を秤量し混合した。この混合液を、ジルコニアビーズ($0.3\text{mm}\phi$) (昭和シェル石油製、商品名：ミクロハイカZ Z300) を使用して、ペイントシェーカー (浅田鉄工製、商品名：PAINT SHAKER) にて、3時間分散し、顔料分散液を得た。

【0126】

【表 1】

表 1

		製造例			重量%
		1	2	3	
顔料	C.I. Pigment Red 254 *1	22.0			3
	C.I. Pigment Yellow 139 *2		30.0		
	C.I. Pigment Blue 15:6 *3			24.0	
分散剤	ポリエステル系高分子顔料分散剤*4	9.0	9.0	10.0	
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	69.0	61.0	66.0	

- *1 イルガフォレーッド B-CF (チバスペシヤルティケミカルズ)
*2 パリオトールイエロー1970 (BASF)
*3 リオノールブルーES (東洋インキ)
*4 ソルスパース2400GR (アビシア)
*5 ダイセル化学工業製

【0127】

(製造例 4：ワニスの調製)

表 2 に示す配合量により、ポリマー、反応性官能基を有するモノマー、重合禁止剤を混合した。この混合液を、110℃まで加熱し、ポリマーを反応性官能基を有するモノマーに溶解させ、ワニス調整液を得た。

【0128】

【表 2】

表 2

	製造例 4	重量%
ポリマー	ジアリルフタレートプレポリマー*6	15.85
反応性官能基を有するモノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	84.10
重合禁止剤	メチルヒドロキノン*8	0.05

*6 重量平均分子量50000～60000、ダイソーダップA（ダイソー）

*7 カヤラッドDPHA（日本化薬）

*8 精工化学製

【0129】

(実施例 1)

表 3 に示す配合量により、製造例 1～3 で得られた顔料分散液、重合開始剤、溶剤を混合し、重合開始剤を溶解させ、新たに顔料分散液を得た。次に、製造例 4 で得られたワニスと反応性官能基を有するモノマーを混合し溶解させ、新たにワニス調製液を得た。上記顔料分散液と上記ワニス調製液を混合し、後記の粘度測定法により粘度を測定し、必要であればさらに溶剤を用いて粘度を調整した。得られた各微小着色パターン欠陥修正用黒インキの組成を表 4 に示す。

【0130】

【表 3】

表 3

		実施例（重量%）
		1
顔料分散液	製造例 1	26.5
	製造例 2	10.0
	製造例 3	24.5
ワニス	製造例 4	19.5
モノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	13.5
重合開始剤	アセトフェノン系開始剤*9	4.0
	チオキサントン系開始剤*10	1.5
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	0.5

*9 イルガキュア 907（チバスペシャルティケミカルズ）

*10 カヤキュア DETX-S（日本化薬）

【0131】

【表 4】

表 4

		実施例 (重量%)
		1
着色剤	C. I. Pigment Red 254 *1	5.86
	C. I. Pigment Yellow 139 *2	2.93
	C. I. Pigment Blue 15:6 *3	5.86
顔料分散剤	ポリエステル系高分子量顔料分散剤*4	5.56
ポリマー	ジアリルフタレートプレポリマー*6	3.07
モノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	29.89
重合開始剤	アセトフェノン系開始剤*9	4.07
	チオキサントン系開始剤*10	1.75
重合禁止剤	メチルヒドロキノン*8	0.01
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	41.00

【0132】

(比較例 1)

カーボンブラック (デグサ製 Special Black 250) を 20 g と顔料分散剤ソルスパス 24000 GR (アビシア製) のメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 50% 溶液を 8 g 混合し、ロールミルによって、顔料を分散した。これをメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 72 g によって希釈し、顔料分散液を調製した。また、メタクリル酸共重合体 (大日本インキ化学工業製 エクセディックバインダー LE-0939) の 40% 溶液 6.00 g、モノマーとしてカヤラッド DPHA (日本化薬製) 20.10 g、重合開始剤として、Irgacure 369 (チバスペシャルティ・ケミカルズ製) 6.00 g 及び EAB-F (保土ヶ谷化学製) 1.5 g を溶剤に溶かし、ワニス調製液を調製した。顔料分散液 41.3 g とワニス調製液 41.96 g を混合し、さらに 16.74 g の PGMEA で希釈してブラックマトリックス形成用着色レジストを調製した。

【0133】

(比較例 2)

カーボンブラック (デグサ製 Special Black 250) を 30.0 g と顔料分散剤ソルスパス 24000 GR の 50% 溶液 (アビシア製) を 7.5 g、PGM

E Aを62.5 g秤量し、製造例1～3と同様に分散を行い、顔料分散液を得た。この顔料分散液65.55 gに、重合開始剤として、Irgacure 907（チバスペシャルティ・ケミカルズ製）4.81 g及びカヤキュアDET X-S（日本化薬製）2.06 gを混合し、溶解させ、新たに顔料分散液を得た。

【0134】

製造例4で得られたワニス13.76 g及びカヤラッドDPHAを13.76 gを混合し、新たにワニス調製液を得た。

【0135】

上記分散液を72.42 g、上記ワニスを27.52 g及びPGMEAを0.06 gを混合して、修正用カーボンブラックインキを得た。

【0136】

（評価方法）

1. 粘度及び、せん断速度 γ 値、せん断応力 τ 値、式（1）の傾き

インキの粘度は、25℃において、B型粘度計（TOKIMEC製、商品名：VISCOMETER TV-20）を用いて、BLアダプター、M1ローター、M2ローターを使用して、1分間測定し、その値を求めた。

【0137】

また、せん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値、及び式（1）の傾きは、レオメーター（粘弾性測定器）（レオメトリック・サイエンティフィック・エフ・イー製、ARES100）により、粘弾性を求め、せん断速度 γ 値と、せん断応力 τ 値との関係を演算した。この関係を両対数プロットし、このプロットの近似式を算出し、式（1）の傾きを得た。微小着色パターン欠陥修正用黒インキ（実施例1）のせん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフの一例を図1に示す。

【0138】

2. 静的表面張力

静的表面張力は、表面張力計（協和化学製、商品名：DIGI-O（オー？）-MATIC ESB-IV）を用いて、インキ30 mLを小型シャーレ（直径5 cm）にとり、白金板が接触して1分後の静的表面張力を求めた。

【0139】

3. 修正部の段差測定及び評価

修正部の段差は超深度形状測定顕微鏡（（株）キーエンス製、商品名：VK8510）を用いた顕微鏡焦点深度の差による測定、あるいは触針式形状測定装置（デンコール製、商品名：P-1 Long Scan Profiler）による膜厚測定により測定した。段差が $6\mu\text{m}$ 以上ある場合は、カラーフィルターの修正として好ましくないため、不良とした。

【0140】

4. 修正部の目視評価

修正したカラーフィルターをバックライト上におき、修正箇所を観察することにより合否を判断した。インキのにじみにより修正面積が広くなりすぎたり、色が薄すぎたりするために、目視で修正箇所がはっきりわかる場合は、不良とした。

【0141】

5. 修正部の耐薬品性試験

修正部をイソプロピルアルコール、N-メチルピロリドン、 γ -ブチロラクトンの各溶液にそれぞれ室温で30分浸漬した後に水洗、水切り乾燥し、顕微鏡観察を行い、修正部に剥がれ、クラックなど異状が生じていなければ合格とした。

【0142】

実施例1、及び比較例1、2について、上記で求められた、粘度、せん断速度 $\dot{\gamma}$ 値、せん断応力 τ 値、式(1)の傾き、静的表面張力、更に、インキ組成物から求められた固形分濃度、及び固形分中の着色剤濃度、固形分中のバインダー成分濃度、突起高さ測定、修正部の目視評価結果、耐薬品性試験結果を、表5に示す。

【0143】

【表 5】

表 5

	実施例	比較 例	
	1	1	2
粘度 (mPa・sec)	75	5	800
せん断速度 $\gamma=10$ の時の せん断応力 τ	0.85	0.060	5.0
せん断速度 $\gamma=100$ の時の せん断応力 τ	6.5	0.6	35.0
式 (1) の傾き	0.110	0.0060	0.700
静的表面張力 (mN/m)	30	25	48
固形分濃度 (重量%)	59.00	22.5	59
固形分中の着色剤濃度 (重量%)	24.83	36.70	33.34
固形分中の バインダー成分濃度 (重量%)	65.31	49.31	55.00
段差測定 (μm)	+0.1	-2.0	+2.5
修正部の目視評価結果	良	不良	不良
耐薬品性試験結果	合格	不合格	不合格

【0144】

以上の結果から、実施例 1 については、修正部への塗布性が良好で、修正、硬化後の目視外観、突起高さ、及び耐薬品性の全ての点において良好に修正を行うことができたが、比較例 1, 2 については、良好な修正を行うことができなかった。

【0145】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、着色剤としてカーボンブラックを使用せず、赤色及び黄色及び青色の 3 色の着色剤を混合して黒色を実現する。従って、修正した部分が新たな突起を生じた場合でも、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。また、赤色及び黄色及び青色の 3 色の着色剤を混合した場合には、従来の補色の関係の 2 色の着色剤を混合した場合と異なり、合成分光の透過率が可視光領域 (400 nm ~ 760 nm) の全域にわたって一様に低くなり、青みや赤み等の色がつくことがなく高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となり、ブラックマトリックスを修正する場合にも、修正部が却って目立つことを避けられる。さらに、修正用黒インキに必要な粘度等の物性を有するインキに対してカーボンブラックを高濃度に分散させ、且つ、最適なレオロジー制御を行うことは困難である

が、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する場合には、赤色及び黄色及び青色着色剤の各々について分散性の良好な着色剤を選択して用いることにより、着色剤を修正用黒インキ中に高濃度に分散させることができると共に最適なレオロジーを実現でき、良好な塗布性及び所定以上の濃さを有する黒色を実現することができる。

【0146】

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキは、ポリマーと反応性官能基を有するモノマーの両方を含有するため、バインダー成分に求められる粘度調整や塗布後の成膜性や硬化性、被塗工面に対する密着性等の諸機能を、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの両方で分けることができ、その結果、例えば必ずしもポリマーに硬化性を必要としない等、ポリマーの選択の自由度が高まり、微小着色パターン形成修正用黒インキとしての設計の自由度が高まる。従って、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの種類と量を調節することによって、粘度等の塗布適性に関係する物性を適切な範囲に調整しながら、着色剤とバインダー成分の量比も適切な範囲に調整して、十分な着色濃度と、基材に対する十分な密着性が得られる。

【0147】

また、反応性官能基を有するモノマーを含有するために、ポリマーのみを含有する場合に比べて、修正部の耐溶剤性や耐熱性、被塗工面に対する密着性を向上させる効果がある。

【0148】

更に、反応性官能基を有するモノマーは、一部溶剤の代替となり得るため、インキ中の溶剤含有量を減らすことができる。その結果、溶剤の揮発量が少なくなり、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、色抜け部に補充した部分の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

【0149】

インキの粘度が上記範囲にあるために、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起こらず、突起高さも許容範囲内となる。

【0150】

前記本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキが上記式(1)において、 10 の時に τ 値が $0.3 \sim 1.3$ で、 γ 値が 100 の時に τ 値が $4.0 \sim 10.0$ である場合、及び／又は、前記インキが下記式(1)において、 γ 値が $10 \sim 100$ の時に τ 値が $0.3 \sim 10.0$ で、傾きが $0.075 \sim 0.15$ で、且つ次数が $0.8 \sim 1.1$ である場合には、針状媒体によってインキを色抜け部に塗布する際、粘度が一瞬低くなってインキが緩み、針先にインキが付着しやすくなる。

【0151】

静的表面張力が上記範囲にある場合には、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがなく、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、新たな突起を作るといった問題が起きにくいというメリットがある。

【0152】

従って、充分な黒さと遮光性を有し、修正部が目立つことなく、白欠陥の色抜け部分に塗布しても新たに問題となるような突起を生じさせることなく、また、塗布後にスポットが広がることにより正常な色画素部分へ重なる面積が大きくなることなく、さらに、使用時、保存時のインキの粘度等の物性安定性が良好で、塗布後の体積減少率が低く、色抜け部の塗布部分の膜厚を十分に厚くすることが可能な、微小着色パターン欠陥修正用黒インキを得ることができる。

【0153】

本発明に係る修正用黒インキにより欠陥部の修正をされたカラーフィルターは、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターであるため、たとえ欠陥を生じて、歩留まりが向上し、生産性が上がるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキのせん断速度とせん断応力

を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果の一例を示すグラフである。

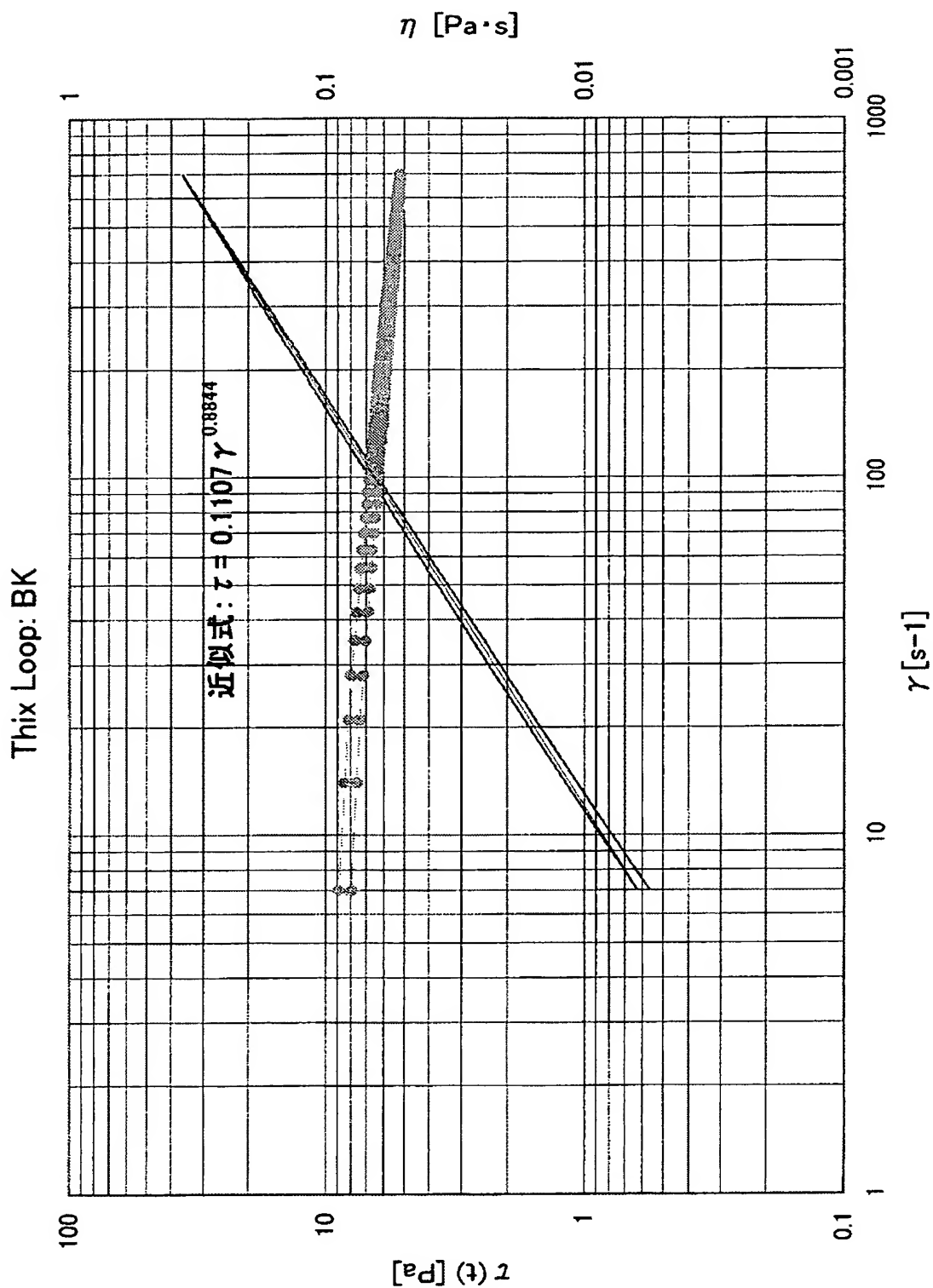
【符号の説明】

- 1 …せん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ
- 2 …せん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフ

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分な黒さと遮光性を有し、修正部が目立つことなく、白欠陥の色抜け部分に塗布しても新たに問題となるような突起を生じさせることなく、また、塗布後にスポットが広がることにより正常な色画素部分へ重なる面積が大きくなることなく、さらに、使用時、保存時のインキの粘度等の物性安定性が良好で、塗布後の体積減少率が低く、色抜け部の塗布部分の膜厚を十分に厚くすることが可能な、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ及びそれを用いた微小着色パターン欠陥修正方法、並びにこれらを用いて製造したカラーフィルターを提供する。

【解決手段】 少なくとも、赤色及び黄色及び青色着色剤と、ポリマーと、反応性官能基を有するモノマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量が全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300 mPa・secであることを特徴とする微小着色パターン欠陥修正用黒インキである。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 9 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 1 1 月 1 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

神奈川県横浜市緑区青砥町 4 5 0 番地

氏 名

ザ・インクテック株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 7 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社